



1W 升压型 DC/DC 白光 LED 驱动器 ME2106 系列

概述

ME2106系列芯片是针对LED应用设计的PFM 控制模式的开关型DC/DC 升压恒流芯片，通过外接电阻可使输出电流值恒定在0mA~500mA。

ME2106 可以给一个、多个并联或多并两串LED 恒流供电。由于内部集成了限压保护模块，使得芯片在短开负载或不接负载的情况下不会烧毁芯片和外围电路。

ME2106 电路采用了高性能的参考电压电路结构，在实际的生产中引入修正技术，保证了输出电压的高输出精度。

应用场合

- 给大功率白光LED灯提供能源
- 恒流源

特点

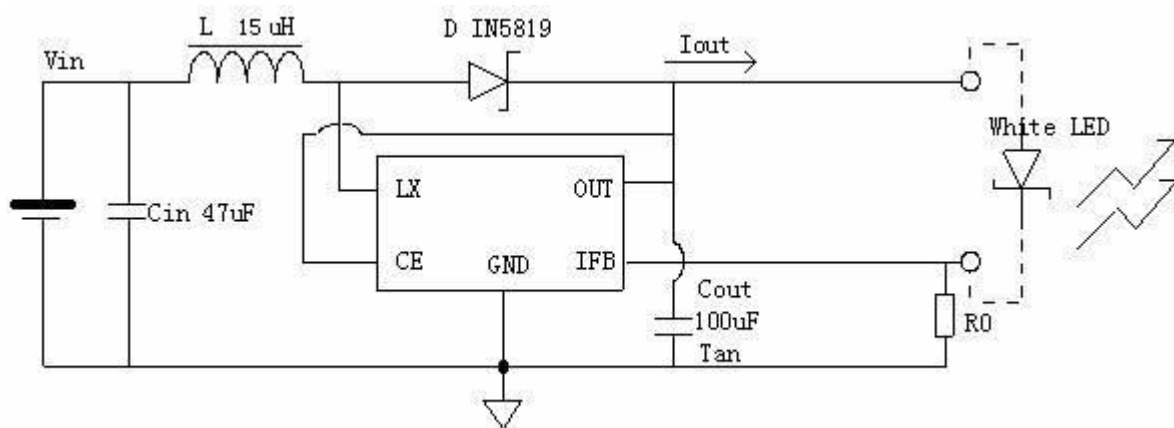
- 0.8V 极低的启动电压($I_{out}=1mA$ 时)
- 0~500mA 输出电流范围可调(由外接电阻调节)
- 输出电流精度 $\pm 10\%$
- 仅需电感、电容、肖特基二极管、调节电阻等少量外部元器件
- 效率高达82%

封装形式

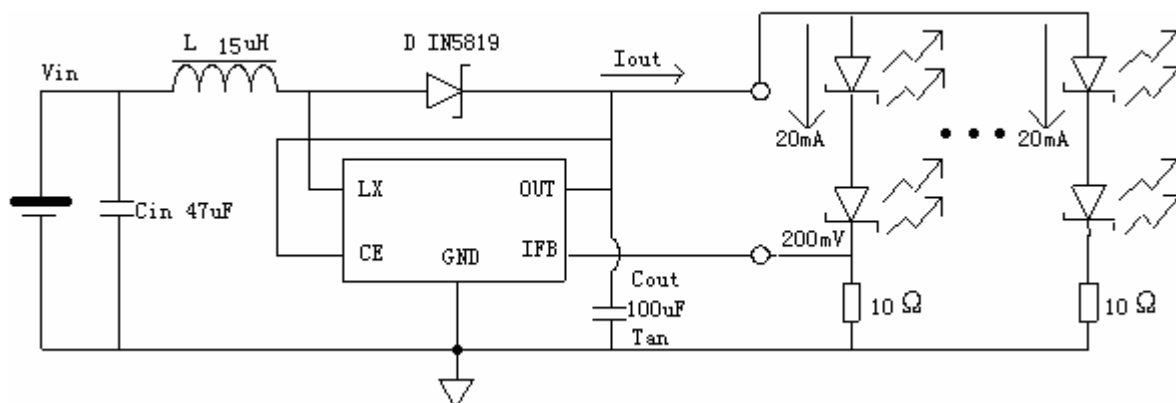
- 5-pin SOT-23-5、SOT-89-5

典型应用图

输出恒定电流（恒流源）应用



(A) 驱动一颗1W 白光LED



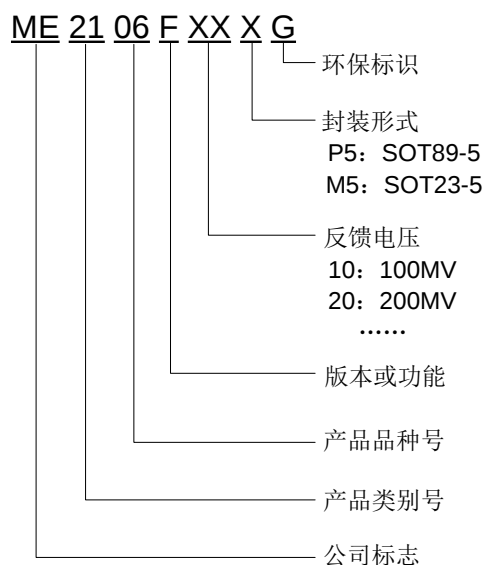
(B) 驱动多并两串小功率白光LED

注意事项:

- 为了提高输出电流的恒流特性,用户可以适当增加输出电容值的大小(比如 150u or 200u) .
- 由于反馈电压比较低(200mv)，静电损伤对其影响相对较大。为了防止静电导致本产品反馈电压发生偏移，建议在焊接的时候一定要注意防静电措施。（电烙铁要接地良好、人工焊接时务必带上防静电环）

选购指南

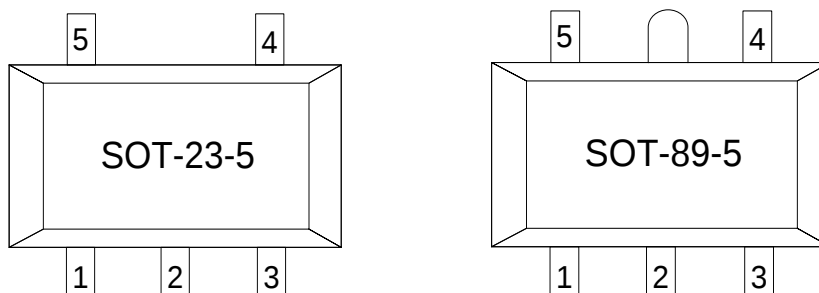
1. 产品型号说明



产品型号	产品说明
ME2106F20M5G	反馈电压: 200mV; 封装形式: SOT23-5
ME2106F20P5G	反馈电压: 200mV; 封装形式: SOT89-5
ME2106F10P5G	反馈电压: 100mV; 封装形式: SOT89-5

注: 如果您需要其他电压值和封装形式的产品, 请联系我司销售人员。

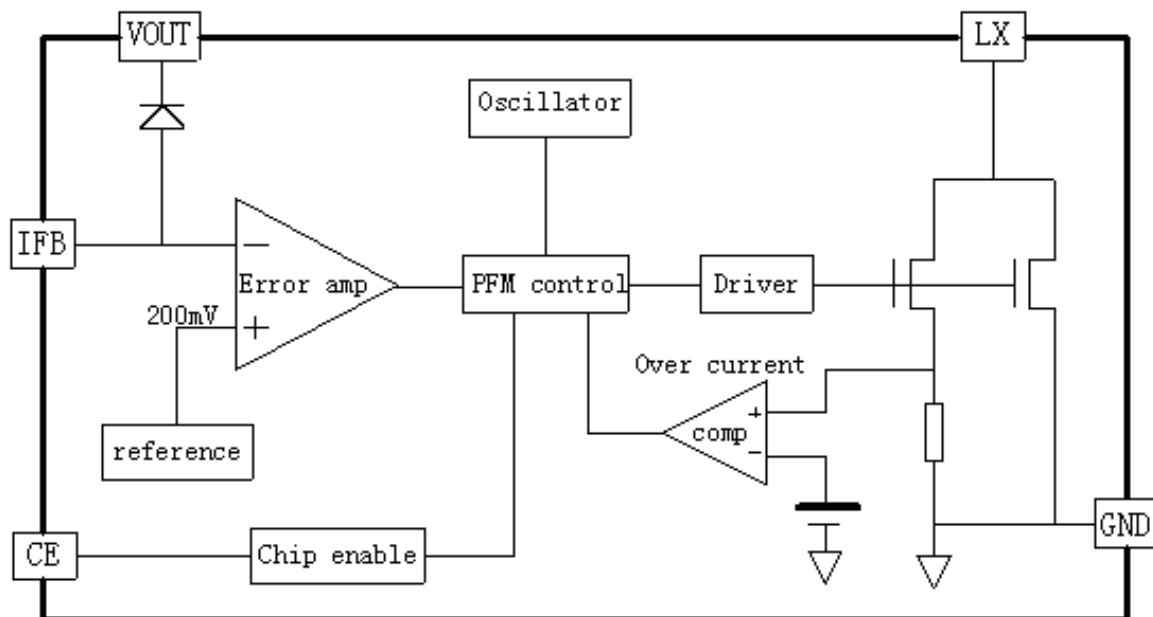
产品脚位图



脚位功能说明

引脚号		符号	引脚描述
SOT-89-5	SOT-23-5		
1	3	FB	反馈端
2	2	VOUT	输出电压监测, 内部电路供电引脚
3	1	CE	使能端
4	5	LX	开关引脚
5	4	GND	接地引脚

芯片功能示意图



绝对最大额定值

参数	符号	极限值	单位
输入电压	V_{IN}	0.3~6.5	V
Lx 脚开关电压	V_{LX}	0.3~ $V_{out}+0.3$	V
CE 脚电压	V_{CE}	0.3~ $V_{out}+0.3$	V
IFB 脚输入电压	V_{IFB}	0.3~ $V_{out}+0.3$	V
Lx 脚输出电流	I_{LX}	1.5	A
允许的最大功耗	SOT-23-5	P_d	300
	SOT-89-5	P_d	500
最大工作结温	T_{MAX}	150	°C
工作温度	T_{OPR}	-20~+85	°C
存贮温度	T_{STG}	-40~+125	°C
焊接温度和时间	T_{SOLDER}	260°C, 10s	

推荐工作条件

参数	最小值	推荐值	最大值	单位
输入电压范围	0.8		V_{out}	V
电感值	10	15	100	μH
输入电容值	0	≥22		μF
输出电容值*	47	100	220	μF
工作环境温度	-20		85	°C

电气参数 (缺省测试条件: $V_{IN}=2.5V$, $V_{CE}=V_{OUT}=3.3V$, $R=33\Omega$, $T_A=25^\circ C$ 。特殊说明除外。)

符号	含义	测试条件	数值			单位
			最小	典型	最大	
V_{IFB}	反馈电压	$I_{OUT}=100mA$	180	200	220	mV
V_{START}	启动电压	$I_{OUT}=1mA$; $V_{IN}: 0 \rightarrow 2V$		0.8	0.9	V
V_{HOLD}	保持电压	$I_{OUT}=1mA$; $V_{IN}: 2V \rightarrow 0$	0.6	0.7		V
I_{DD2}	静态电流	$V_{CE}=V_{IFB}=V_{OUT}=3.3V$			50	μA
I_{LXLeak}	开关管漏电流	$V_{CE}=V_{LX}=V_{OUT}=V_{IFB}=3.3V$			1	μA
F_{OSC}	振荡频率	$V_{IFB}=0$		300		kHz
Maxdty	占空比	On(V_{LX} “L”)side	77	79	82	%
η	效率	$I_{OUT}=250mA$		82		%
V_{CEH}	CE 端高输入电压	$V_{CE}: 0 \rightarrow 2V$	0.6			V
V_{CEL}	CE 端低输入电压	$V_{CE}: 2V \rightarrow 0$			0.4	V

注意:

- 1、Diode: 肖特基二极管 (正向压降: 0.3V, 0.3A), 如1N5817,1N5819
- 2、电感: 15 μH ($R<0.5$)
- 3、电容: 100 μF (钽电容)
- 4、 V_{IFB} (SET)是芯片设定的反馈电压, 是该表格第一个参数, 例如200mV。

电路性能介绍

ME2106 是 BOOST 结构、电压型 PFM 控制模式的 DC-DC 转换电路电路, 输出恒定电流。在恒定输出电流应用的情况下外部只需要一个电感、一个输出电容、一个补偿电容、一个肖特基二极管和一个确定输出电流的电阻就可以提供 0~500mA 的恒定输出电流。恒流应用模式 R_c 确定方法: 假设输出恒定电流为 I_{out} , 则

$$R_c = \frac{V_{IFB}}{I_{out}}$$

例如需要输出电流为 100mA 的恒流源,选择 $V_{IFB}=200mV$ 芯片, 那么 $R_c=200mV/100mA=2\Omega$ 。

外围元器件选择

如上所述, 电感、肖特基二极管会很大程度地影响转换效率, 电容和电感会影响输出的纹波。选择合适的电感、电容、肖特基二极管可以获得高转换效率、低纹波、低噪声。在讨论之前, 定义

$$D \equiv \frac{V_{out} - V_{in}}{V_{out}}。$$

➤ 电感 L 的选择

电感值有以下几个方面需要考虑: 首先是需要保证能够使得 DC-DC 在连续电流模式能够在正常工作需要的最小电感值 L_{min} ,

$$L_{min} \geq \frac{D(1-D)^2 R_L}{2f}$$

该公式是在连续电流模式，忽略其他诸如寄生电阻、二极管的导通压降的情况下推导出来的，实际的值还要大一些。如果电感小于 L_{min} ，电感会发生磁饱和，造成 DC-DC 电路的效率大大下降，甚至不能正常输出稳定电压。其次，考虑到通过电感的电流纹波问题，同样在连续电流模式下忽略寄生参数，

$$\Delta I = \frac{D \cdot V_{in}}{L f}, \quad I_{max} = \frac{V_{in}}{(1-D)^2 R_L} + \frac{D V_{in}}{2 L f}。$$

当 L 过小时，会造成电感上的电流纹波过大，造成通过电感、肖特基二极管和芯片中的功率管的最大电流过大。由于功率管不是很理想，所以在特别大的电流时在功率管上的功率损耗会很大，导致整个 DC-DC 电路的转换效率降低。

第三，一般来说，不考虑效率问题，小电感可以带动的负载能力强于大电感。但是由于在相同负载条件下，大电感的电流纹波和最大的电流值小，所以大电感可以使得电路在更低的输入电压下启动。

ME2106 需要 10uH 以上的电感就可以保证正常工作，如果输出端需要输出大电流负载（例如输出大电流大于 50mA），为了提高效率，建议使用较大的电感。同时在大负载下，电感上的串联电阻会极大地影响转换效率，假设电感上的电阻为 r_L ， R_{load} ，那么在电感上的功率损耗大致如下式计算：

$$\Delta \eta \approx \frac{r_L}{R_{load} (1-D)^2}$$

例如：当输入 1.5V，输出 3.0V，负载 20Ω（150mA）， $r_L=0.5\Omega$ ，效率损失 10%。综合考虑，建议使用 15uH， $r_L<0.5\Omega$ 的电感。如果需要提高大负载效率，需要使用更大电感值、更小寄生电阻值的选择。

➤ 输出电容 C 的选择

不考虑电容的等效串联电阻（ESR），输出电压的纹波为：

$$r = \frac{\Delta V_{out}}{V_{out}} = \frac{D}{R_{load} C f}$$

所以为了减小输出的纹波，需要比较大的输出电容值。但是输出电容过大，就会使得系统的反应时间过慢。所以建议使用 100uF 电容，如果需要更小的纹波，则需要更大的电容。如果负载较小（100mA 左右），可以使用较小的电容。当考虑电容的 ESR 时，输出纹波就会增加：

$$r' = r + \frac{I_{max} \cdot R_{ESR}}{V_{out}}$$

当大负载时候，由于 ESR 造成的纹波将成为最主要的因素，可能会大大超过 100mV。同时，ESR 又会增加效率损耗，降低转换效率。所以建议使用 ESR 低的钽电容，或者多个电容并联使用。

➤ 二极管

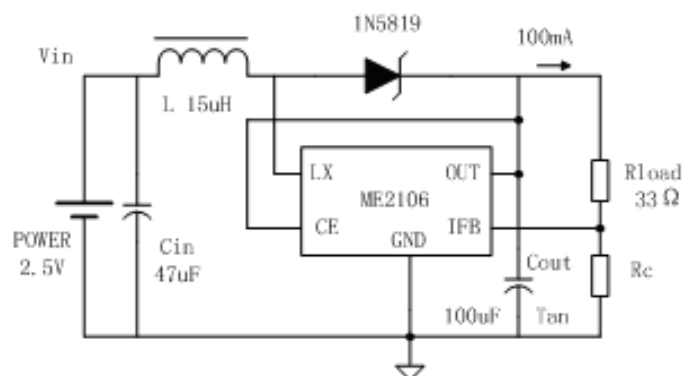
用于整流的二极管对 DC-DC 的效率影响很大，虽然普通的二极管也能够使得 DC-DC 电路工作正常，但是会降低 5~10% 的效率，所以建议正向导通电压低、反应时间低的肖特基二极管，例如 1N5817、1N5819 等。

➤ 输入电容

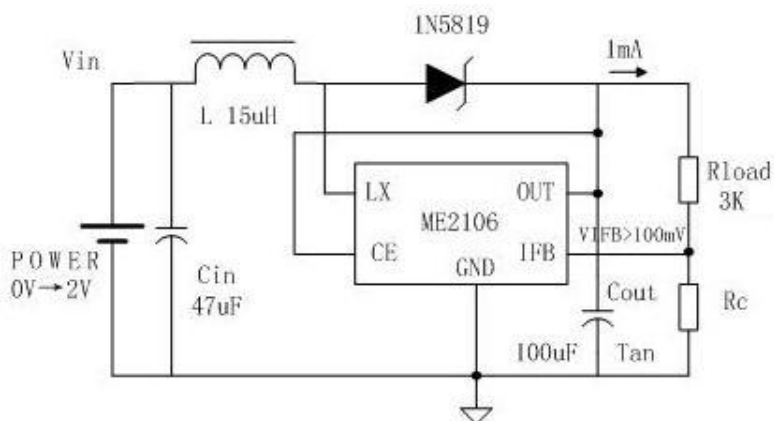
电源稳定，即使没有输入滤波电容，DC-DC 电路也可以输出低噪声的电流的电压。但是当电源离 DC-DC 电路较远，建议在 DC-DC 的输入端加上 10uF 以上的电容，用于减小输出的噪声。

测试电路

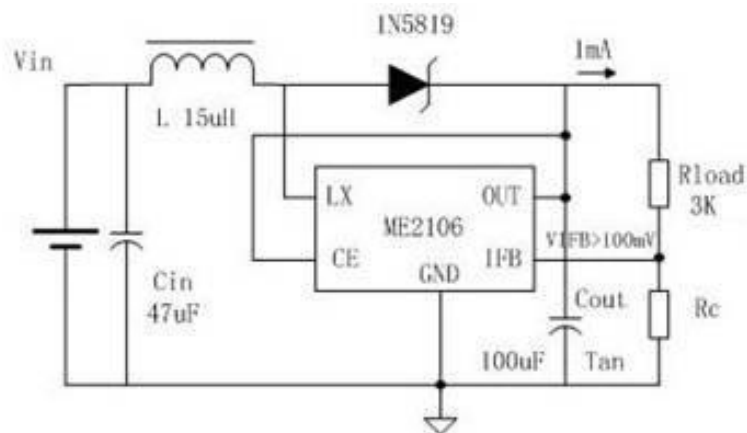
(1) 测试反馈电压电路



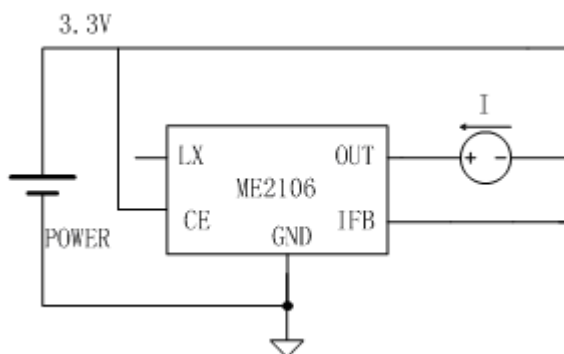
(2) 测试启动电压电路



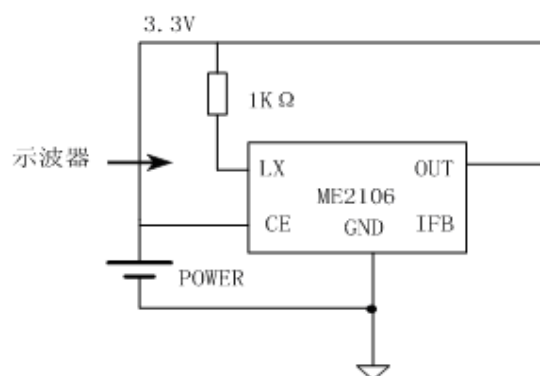
(3) 测试保持电压电路



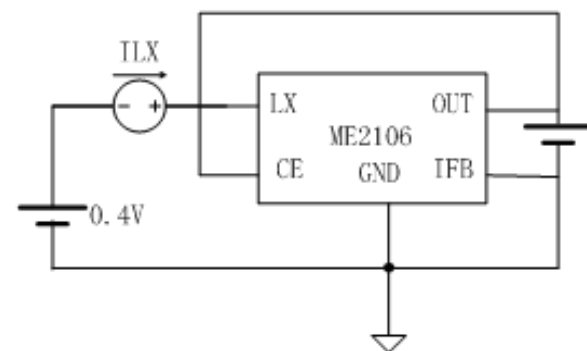
(4) 测试静态功耗电路



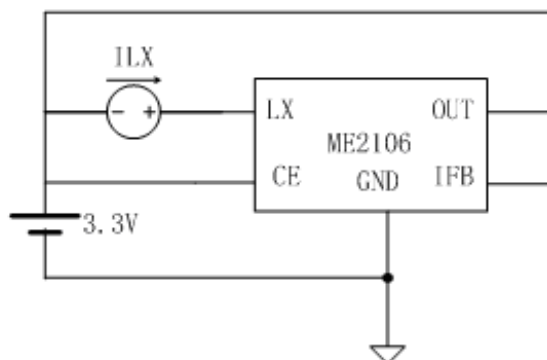
(5) 测试振荡频率和占空比电路



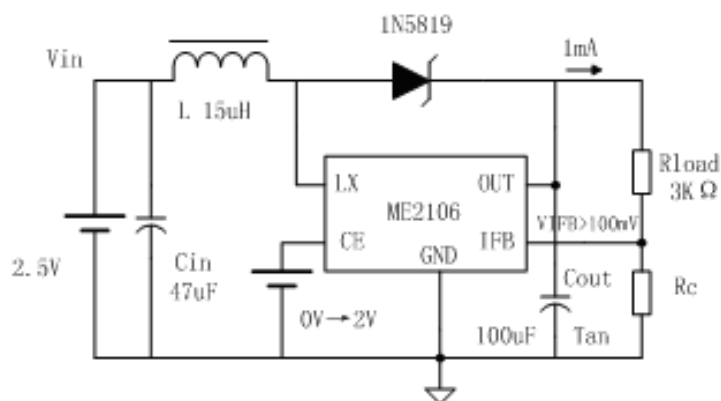
(6) 测试开关管合闸电流



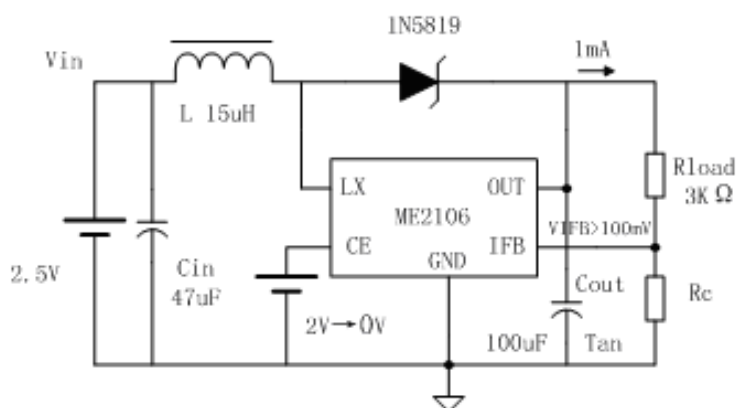
(7) 测试开关管漏电流



(8) 测试 CE 端高电平



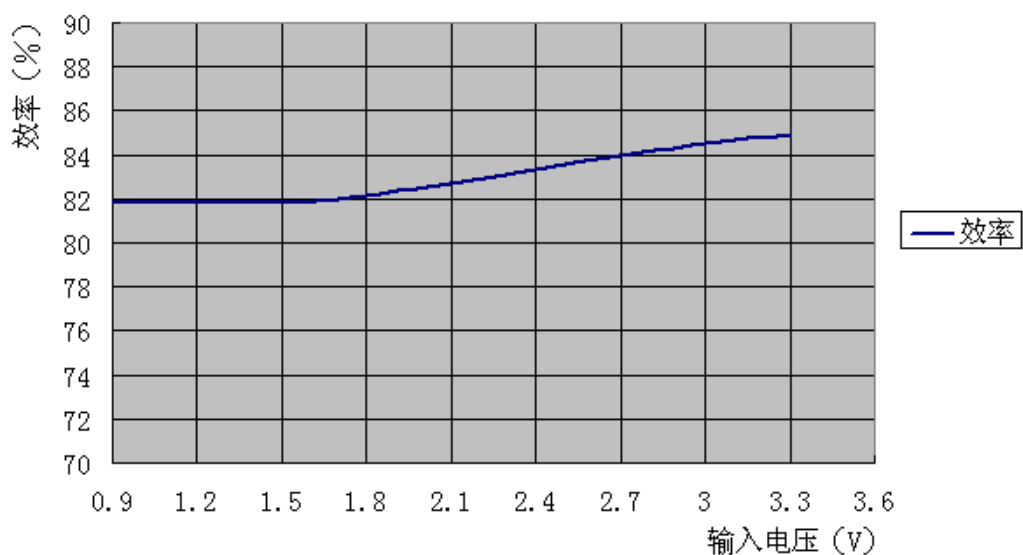
(9) 测试 CE 端低电平



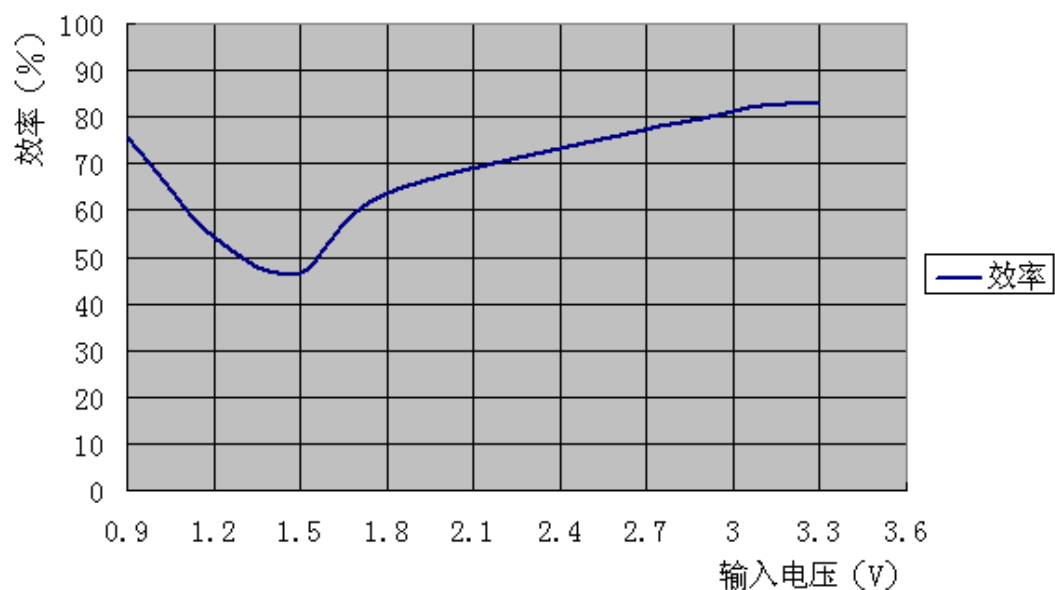
典型性能参数

(1) 输入电压—转化效率

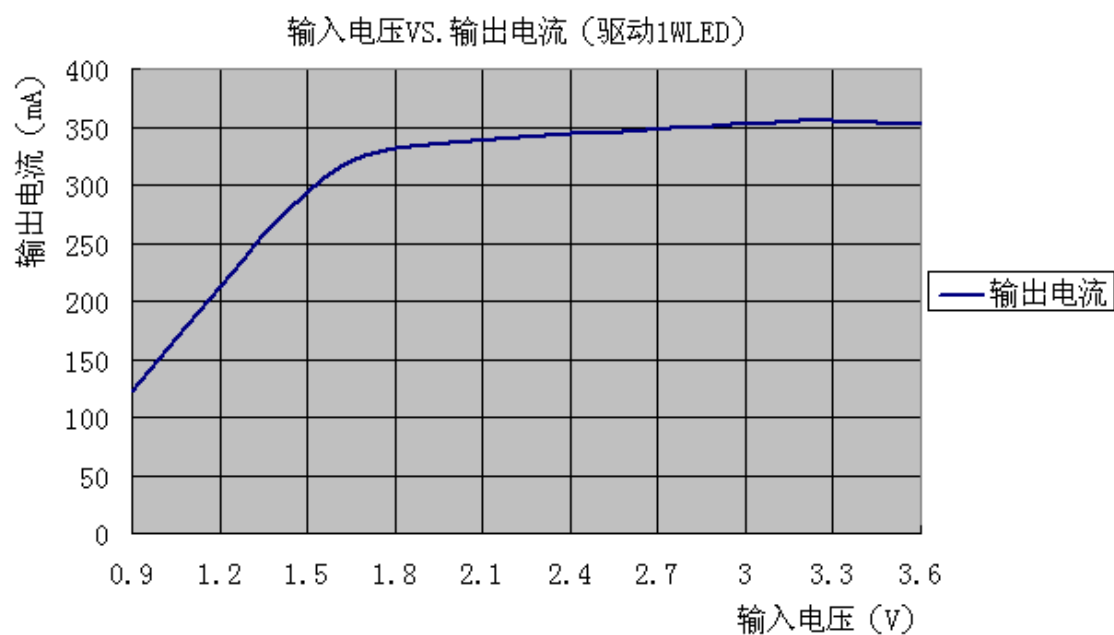
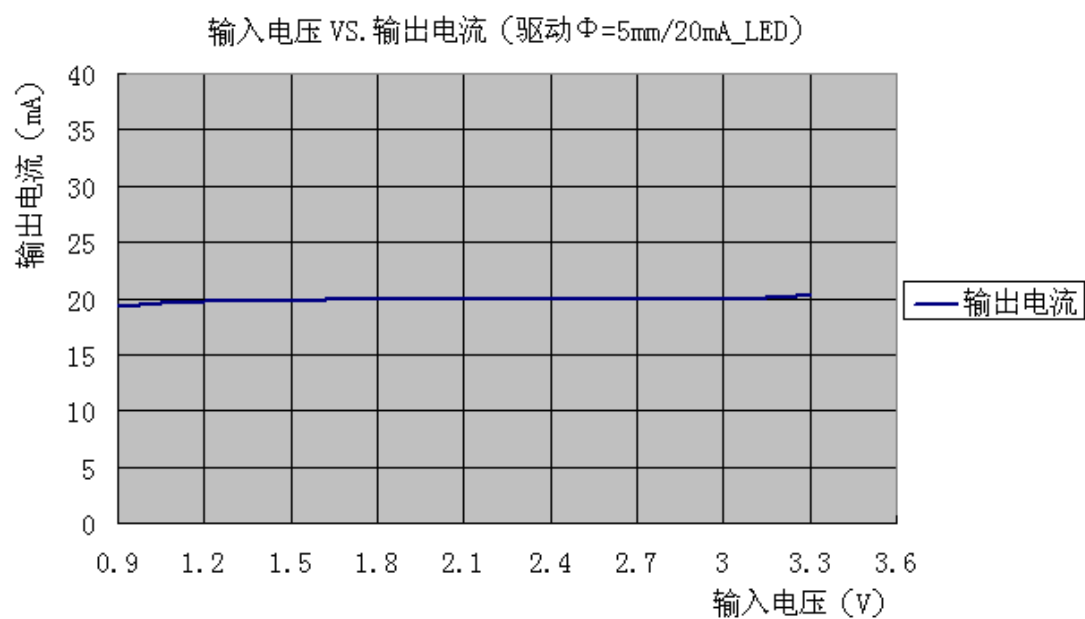
输入电压VS. 效率 (驱动 $\Phi=5\text{mm}/20\text{mA_LED}$)



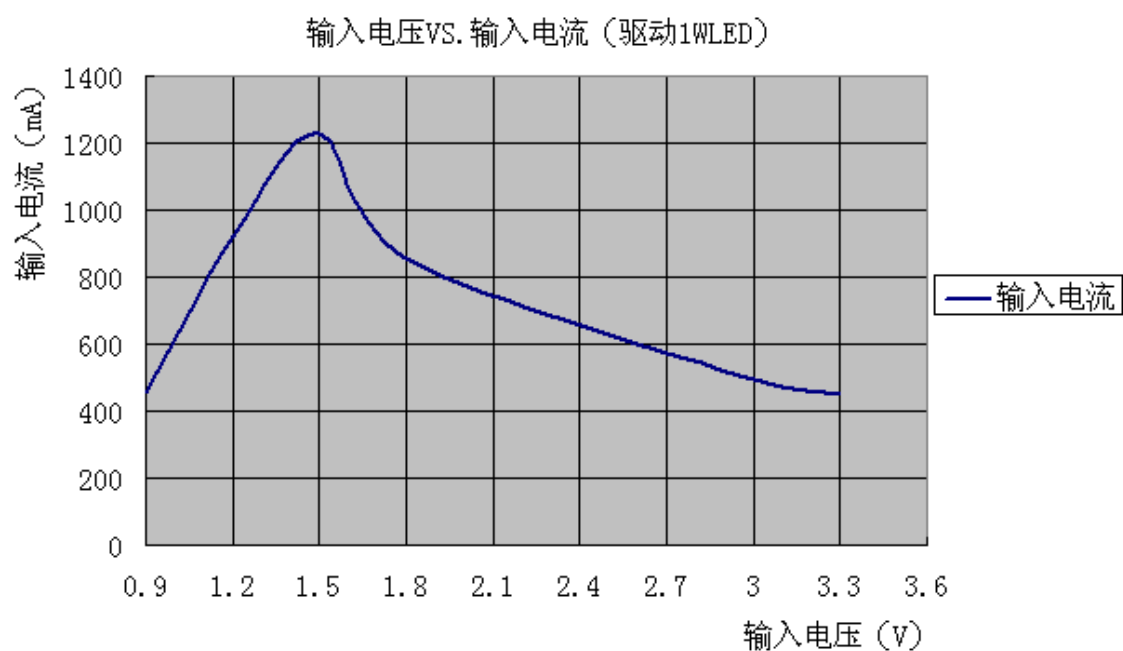
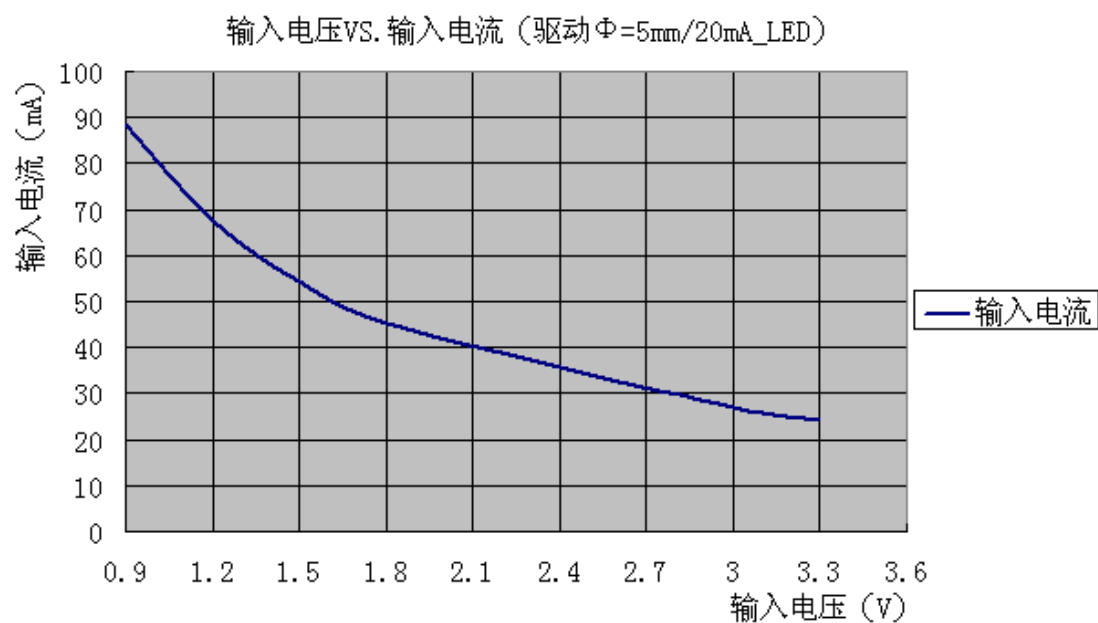
输入电压VS. 效率 (驱动1WLED)



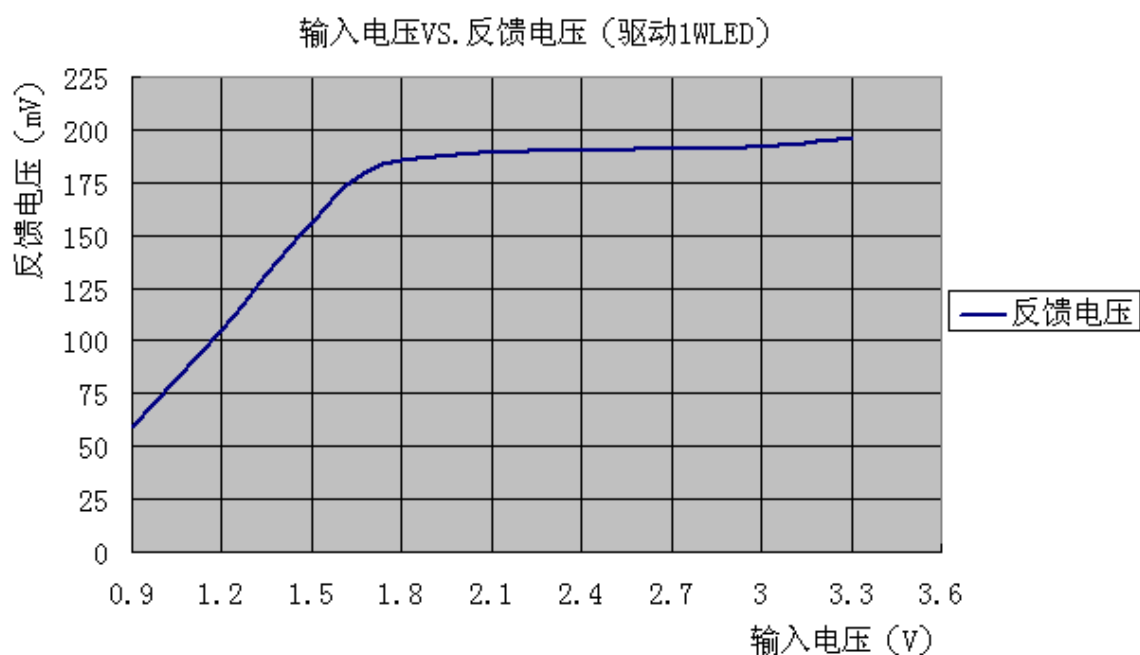
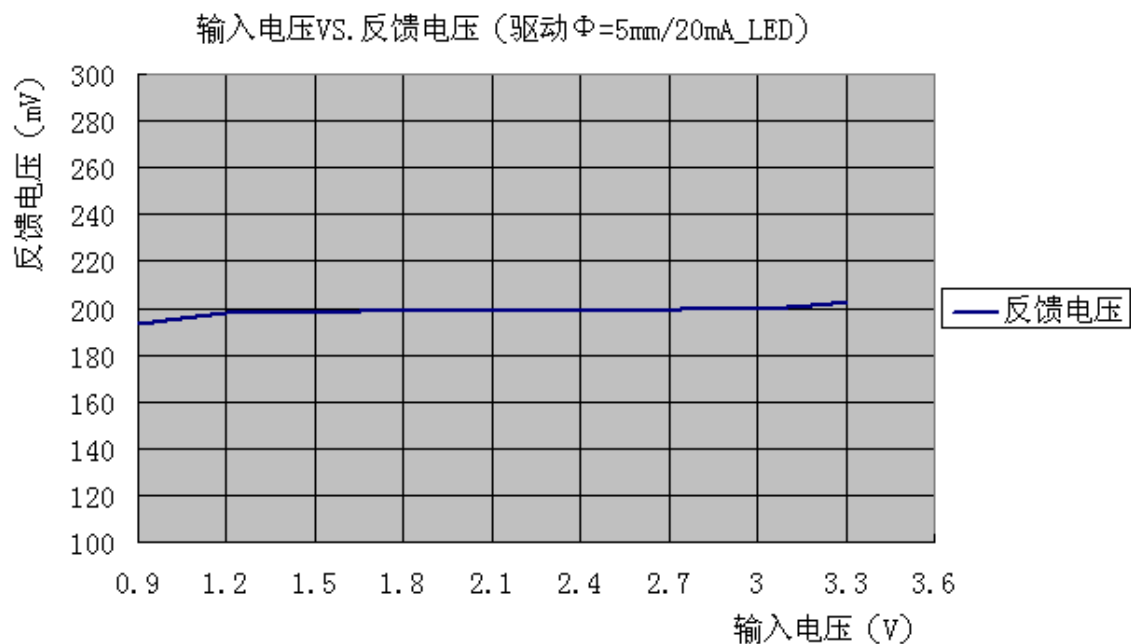
(2) 输入电压—输出电流



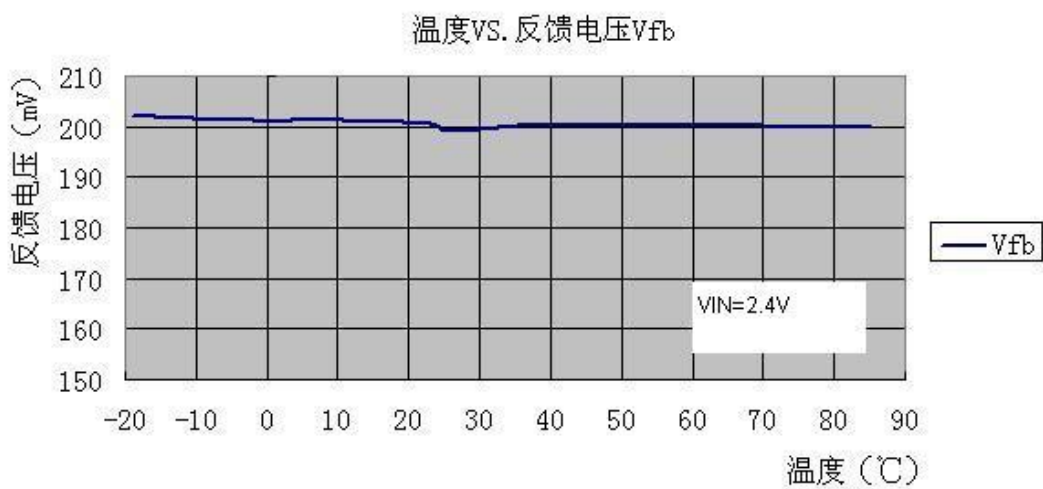
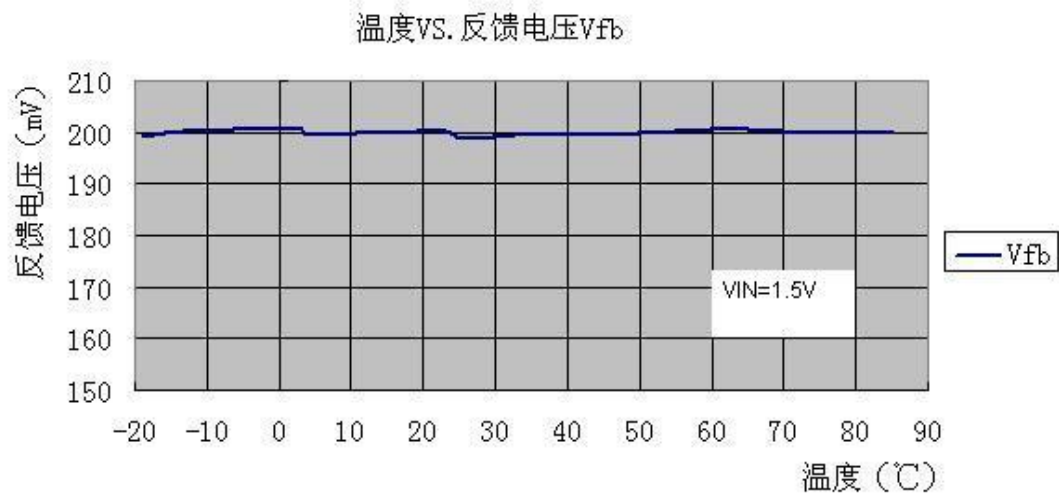
(3) 输入电压—输入电流



(4) 输入电压—反馈电压

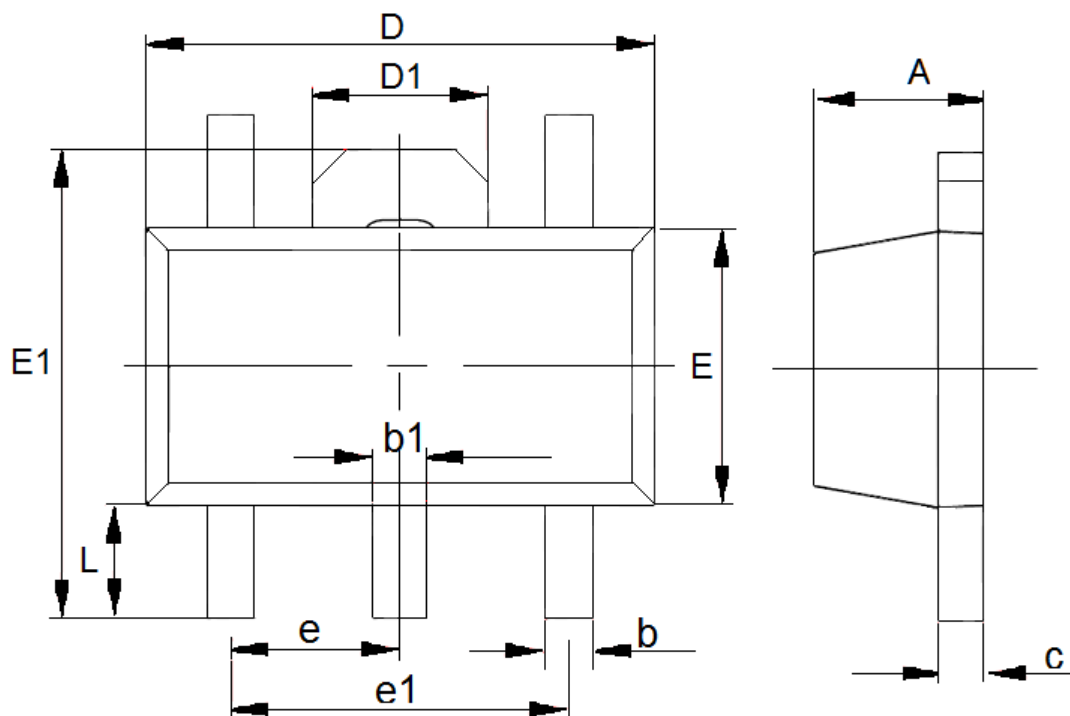


(5) 温度—反馈电压（驱动两颗 20mA 并联 LED）



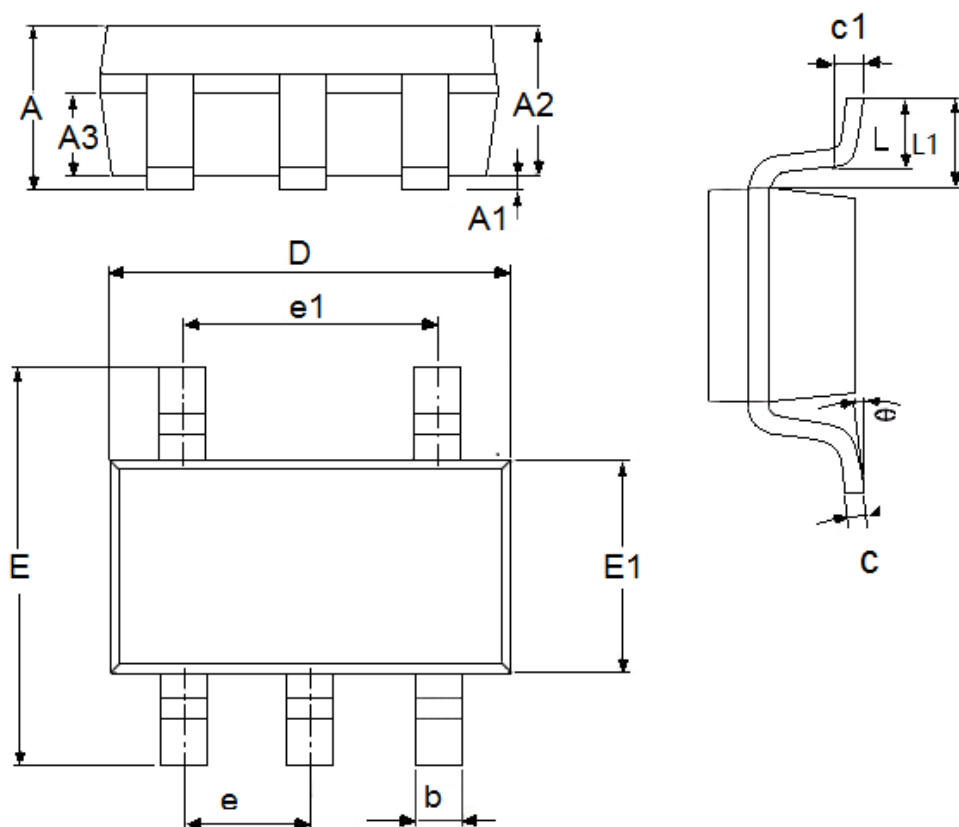
封装信息

- 封装类型: SOT89-5



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.4	1.6	0.0551	0.0630
b	0.32	0.52	0.0126	0.0205
b1	0.38	0.58	0.0150	0.0228
c	0.35	0.47	0.0138	0.0185
D	4.4	4.6	0.1732	0.1811
D1	1.55(TYP)		0.061(TYP)	
e1	3(TYP)		0.1181(TYP)	
E	2.3	2.6	0.0906	0.1023
E1	3.94	4.4	0.1551	0.1732
e	1.5(TYP)		0.0591(TYP)	
L	0.8	1.2	0.0315	0.0472

● 封装类型: SOT23-5



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.05	1.45	0.0413	0.0571
A1	0	0.15	0.0000	0.0059
A2	0.9	1.3	0.0354	0.0512
A3	0.6	0.7	0.0236	0.0276
b	0.25	0.5	0.0098	0.0197
c	0.1	0.23	0.0039	0.0091
D	2.82	3.05	0.1110	0.1201
e1	1.9(TYP)		0.0748(TYP)	
E	2.6	3.05	0.1024	0.1201
E1	1.5	1.75	0.0512	0.0689
e	0.95(TYP)		0.0374(TYP)	
L	0.25	0.6	0.0098	0.0236
L1	0.59(TYP)		0.0232(TYP)	
θ	0	8°	0.0000	8°
c1	0.2(TYP)		0.0079(TYP)	

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。